

Die sogenannte habituelle Patellaluxation
und ihre operative Behandlung
durch Versetzung der Tuberositas tibiae

Peter Sedelmeier

Aus der Orthopädischen Poliklinik der Universität München

Vorstand: Prof. Dr. med H. J. Refior

Die sogenannte habituelle Patellaluxation und ihre operative
Behandlung durch Versetzung der Tuberositas tibiae

Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Peter Sedlmeier

aus
Landsberg

Jahr
1986

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. C.-J. Wirth

Mitberichterstatter: Prof. Dr. H.J. Refior

Mitbetreuung durch den
promovierten Mitarbeiter:

Dr. Hans Springer

Dekan : Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen

Prüfung: 17. 02. 87

Die sogenannte habituelle Patellaluxation und ihre operative
Behandlung durch Versetzung der Tuberositas tibiae

<u>Inhaltsverzeichnis</u>	<u>Seite</u>
Einleitung	1
1. Funktionelle Anatomie	2
2. Ätiologie	4
3. Formen der Kniescheibenverrenkung	10
4. Therapiemethoden	14
5. Problemstellung	16
6. Angewandte Operationsverfahren	16
7. Material und Methodik	19
8. Nachuntersuchungskriterien	24
9. Ergebnisse	29
10. Diskussion	42
11. Übersichtstabelle	52
12. Zusammenfassung	53
13. Literatur	

E i n l e i t u n g :

Die Kniescheibenverrenkung und ihre Therapie beschäftigten schon seit Jahrhunderten die Medizin, wenn sie auch zu den seltenen Luxationen gehört.

Bereits Galenus beschrieb einen Verband zur Zurückhaltung der eingerichteten Kniescheibe. Weitere therapeutische Maßnahmen stammen aus dem Jahre 1510 von Avicenna, Saliceto und Delchamps. Eine heute noch gültige Schilderung der Patellaluxation stammt von Pecetti 1516 (zitiert nach Blumen-saat 8). Im deutschsprachigen Raum hat in neuerer Zeit besonders Rütt (57, 58, 59) zur Klärung der Pathomechanik der Kniescheibenverrenkung beigetragen und die verschiedenen Formen der habituellen Patellaluxation definiert. Als präarthrotische Deformität ist die Patellaluxation behandlungsbedürftig, und aufgrund ihrer vielfältigen Ursachen haben sich viele Angriffspunkte für das operative Vorgehen gefunden. Man unterscheidet Weichteil- und knöcherne Eingriffe.

Beide verfolgen das Ziel die Kniescheibe in ihrem femoralen Gleitlager zu zentrieren.

1.) Funktionelle Anatomie

Von wesentlicher Bedeutung für die Funktion des Kniegelenks ist das Femoropatellargelenk. Die Patella mit ihrer Kartenherzform hat die wichtigste Aufgabe in der Verbesserung des Drehmoments der Kniegelenksstrecker durch Verlängerung des senkrechten Abstandes des Ligamentum patellae von der Querachse des Kniegelenks. Die Fasern der kräftigen Quadrizepssehne inserieren etwa zur Hälfte ventral an der proximalen Basis der Patella und ziehen weiter über das Patella-dorsum hinweg in das Ligamentum patellae, das dem distalen Patellapol anhaftet.

Staubersand (1978) bezeichnet die Patella als Sesambein. Die ca. 4 - 5 cm lange und breite und ca. 2 - 3 cm dicke Patella besitzt eine knorpelige Gelenkfläche, die durch einen vertikalen First in eine mediale und laterale Facette geteilt wird. Mit diesen beiden Gelenksfacetten, die inkonstant in noch weitere 6 - 7 kleinere Kontaktflächen-segmente unterteilt werden können, artikuliert die Patella bis zur Rechtwinkelstellung des Kniegelenks mit der Facies articularis femoris, auch als Trochlea bezeichnet, bei weiterer Beugung des Kniegelenks zunehmend mit den divergierenden lateralen und medialen Femurcondylen. In Beugestellungen ab 60 bis 70° bekommt die Quadrizepssehne zunehmend Kontakt mit der Trochlea im Sinne eines Umwicklungseffektes.

Des weiteren wird die Patella durch die medialen und lateralen Retinacula, sowie durch seitlich einstrahlende Fasern der Musculi vastus medialis und lateralis in ihrem Gleitlager geführt. Je nach Beugestellung artikuliert sie mit jeweils nur einem Kontaktflächensegmentpaar mit ihrem femoralen Gleitlager und verbessert bei normaler Knorpelgelenkfläche die Gleitfähigkeit durch Reduktion der Reibung.

Durch die dadurch entstehenden wechselnden Druckverhältnisse wird der Gelenkknorpel durch Diffusion ernährt. Bei gestörten Belastungsverhältnissen führen die verminderte Diffusion und die unphysiologischen Anpressdrucke zu Ernährungsstörungen und Knorpelschäden.

Die Gleitbahn der Patella verläuft in einem durch die Kniegelenksbeschaffenheit vorgegebenen nach lateral offenen Winkel von 170° , der bei Streckung durch die Tibia-Außenrotation noch vermindert wird.

Störungen in diesem ausgewogenen Gelenkverhältnis durch dysplastische Komponenten von Femur und Patella leisten einer frühzeitigen Arthrose Vorschub.

Besonders die sogenannte habituelle Patellaluxation ist eine der aggressivsten präarthrotischen Deformitäten, die es zu beseitigen gilt.

2.) ÄTIOLOGIE

Bei der Frage nach den Ursachen, die für eine Luxatio patellae verantwortlich sind, finden sich in der Literatur mehrere Faktoren, wobei die rein traumatisch bedingte Luxation von der angeborenen Luxation getrennt werden müssen.

Eine nur traumatische Ursache einer Patellaluxation bedingt eine starke, äußere, direkte Gewaltwirkung und das Fehlen von pathologischen Kniegelenksveränderungen (FRÜND). Dabei wird die Patella durch direkte Kraft über den Condylus lateralis luxiert. Der Zug des Musculus quadriceps femoris und der normal geformte Condylus lateralis verhindern meist die Reposition. Während der Luxation wirken erhebliche Zug-, Druck-, und Scherkräfte auf die retropatellären Gelenkflächen ein.

Begleitverletzungen sind.:

Ruptur der medialen Retinacula und/oder Synovialis
Abscherfrakturen der retropatellären Gelenkflächen
Retropatelläre Knorpelimpressionen
Impressions- und Abscherfrakturen am lateralen Femurcondylus.

Als Folgezustand entstehen oft

freie oder sessile Gelenkkörper
degenerative Knorpelschäden und
Reluxationen (PAAR, HEYWOOD)

Rein traumatische Ursachen werden übereinstimmend in der Literatur als sehr selten angegeben (BAUMGARTL). HEYWOOD (33) fand bei 5 % seiner nachuntersuchten Fälle eine rein traumatische Genese.

Bei weitem überwiegen angeborene pathologische Veränderungen als prädisponierende Faktoren bei den Ursachen einer sog. habituellen Patellaluxation. Zumeist sind es Kombinationen. Allein eine Wertung der Ursachen ist aus der bis jetzt bekannten Literatur nicht zu stellen.

Patella alta

In vielen Veröffentlichungen wird beim Krankheitsbild der Patellaluxation auf das Vorhandensein einer hochstehenden Patella hingewiesen. Durch das Höherstehen der Patella in ihrer Gleitbahn kommt es zu einer flacheren Modellierung der Incisura der facies patellaris in ihrem cranialen Bereich, und deshalb zu einem geringen Führungseffekt. Außerdem entstehen im femoropatellaren Gleitlager höhere Anpressdrucke als bei der Patella normalis, was besonders bei raschen Bewegungen, angesichts der geringen Führung, ein Abgleiten der Patella alta nach lateral bewirken kann (BANDI). Deshalb wird bei der Patella alta die Patellaluxation gehäuft beobachtet. Wegen des verspäteten Eintritts der Patella alta in ihre Gleitbahn kommt es zu erhöhten Druckbelastungen der mittleren und distalen Facettenanteile, und damit zu vermehrtem Knorpelverschleiß bei verminderter Belastung der proximalen Facettenanteile unter vollem Schutz des Umwicklungseffektes (BANDI). GREINEMANN (26) bezeichnet den Kniescheibenhochstand als die häufigste und aggressivste anlagebedingte, präarthrotische Deformität des Kniegelenkes.

Innentorsion des distalen Femurendes

Nach FRÜND (20) entwickelt sich eine verstärkte Innentorsion des distalen Femurendes in der Embryonalphase ohne Mitnahme der Tibiakopfachse durch

Störungen im muskulären Verspannungssystem, und es kommt dadurch zu einer knöchernen Fehlentwicklung. Dies betrachtet er als eine primäre Grundlage für die Patellaluxation. Alle anderen pathologischen Veränderungen sind als sekundäre Folgen der Innentorsion des distalen Femurendes zu betrachten (Abflachung des lateralen Condylus, Patelladysplasie, Lateralisation des M. quadriceps femoris und Genu valgum). BLUMENSAAT bezeichnet diese komplexen Veränderungen als Genu impressum. Auch FÜHRMEIER (22) mißt der embryonalen Achsenrotation vom Oberschenkelhals, Femurcondylen und Tibiakopf große Bedeutung zu und erklärt dadurch die in der Literatur angegebenen, anscheinend widersprüchlichen Beobachtungen von vermehrter Innen- und Aussentorsion am distalen Femurende. Es kommt dabei immer zu einer Durchbrechung des Prinzips, das bereits PALETTA 1788 erkannt hatte.: Die gerade Linie zwischen Spina iliaca anterior superior und dem untersten Punkt der Tuberositas tibiae muß durch die Fossa patellaris gehen, sonst ist eine falsche Zugrichtung gegeben.

Patelladysplasien

1941 wurde von WIBERG (63) die noch heute gebräuchlichste Klassifikation der Patellaformen veröffentlicht. Sie wurde später durch BAUMGARTL (5) um den Typ IV ergänzt. Dabei werden die knöchernen Strukturen der Patellagelenkfläche mit ihren zwei im Normalfalle vorhandenen Facetten im axialen Röntgenbild beurteilt. Zu weiteren Sonderformen zählen die Jägerhutpatella, die von MARION und BARCAT (48) 1950 beschrieben wurden und die Kieselsteinpatella.

Besonders HEPP (32) weist in seinen radiologischen Studien auf Übergangsformen der verschiedenen Typen hin. Bei Patellaluxationen finden sich auffällig oft Hypo-, Dys- und Aplasien der medialen Patellagelenk-facette, die auf eine Inkongruenz der Gelenkflächen von Patella und distalen Femur hinweisen und somit ein Abgleiten der Knieschneise vorbereiten (RÜTT).

Sind die Patelladysplasien mit einer Hypoplasie des ventralen, cranialen Anteiles des fibularen Condylus femoris kombiniert, so wird eine Subluxation der Patella begünstigt (FRÜND).

Desweiteren haben die verschiedenen Patellaformen eine klinische Bedeutung wegen der unterschiedlichen Belastungsstärke und - fläche im femoropatellaren Gelenk. Während beim Gesunden eine optimale Gelenkbelastung durch Anpassung der patellaren und femoralen Gelenkflächen erreicht wird, kommt es bei den Dysplasieformen zu erhöhten Anpressdrücken bei verkleinerten Gelenkflächenkontakten und somit zur Überlastung des Gelenkknorpels im Sinne einer präarthrotischen Deformität.

Lateralisation des Musculus quadriceps

Der erste, der einen falschen Zug des M. quadriceps für die Luxation verantwortlich machte, war PALETTA 1788. Zur Lateralisation des M. quadriceps kann es durch ein gestörtes Muskelgleichgewicht zwischen M. vastus medialis und M. vastus lateralis kommen (14, 17, 60). Auch BLUMENSAAT (8) weist auf eine Hypo- und sogar Aplasie des M. vastus medialis sowie eine Hypertrophie des M. vastus lateralis hin. Desweiteren zählt er mehrere durch WIEMUTH und DREESMANN nachgewiesene Fälle auf. BAUMGARTL (5) sieht die Ursache der gestörten Muskelfunktion des M. vastus medialis in der Atrophie nach Chondropathia patellae, in Narbenbildungen oder Lähmungen.

Nach KELLERMANN (41) kommt es durch das Überwiegen des M. vastus lateralis über den M. vastus medialis und durch die Zugrichtung des Lig. patellae von proximal medial nach distal lateral zur Entstehung der Dystopia lateralis congenita.

Genu valgum

Als "Circulus vitiosus" bezeichnet FRÜND (20) die Unterentwicklung des lateralen Condylus in Verbindung mit dem eine Valgusstellung begünstigenden Quadricepszug, der letztlich ein X-Bein zur Folge hat; dadurch wird ein Abgleiten der Patella nach lateral zusätzlich begünstigt. Dies kann jedoch niemals allein Ursache der Patellaluxation sein. Erst durch die Innentorsion des unteren Femures wird die Voraussetzung dazu geschaffen. Auch KAPEL (39) bestätigt, daß das Genu valgum dazu neigt, eine permanente Luxation der Patella zu bewirken, und daß ein ständiger Zug an der Tuberositas tibiae das vorhandene Genu valgum weiter verschlimmert; jedoch spielt das ausgeprägte Genu valgum in seinen Nachuntersuchungen keine wesentliche Rolle. Als weitere Faktoren erwähnt BAUMGARTL (5) auch die allgemeine Kapsel-Band- und Bindegewebschwäche sowie Deformitäten aufgrund von spezifischen Entzündungen und Knochentumoren des Kniegelenkes, die durch ihr verdrängendes Wachstum zur Patellaluxation führen können.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß hauptsächlich Kombinationen aus den oben angeführten Veränderungen zu Patellaluxationen führen können und nicht nur ein einzelner Faktor. Dies wurde von BRATTSTRÖM (12) durch den Q-Winkel festgehalten. Dieser ist derjenige Winkel, der von der Zugrichtung des M. quadriceps und dem Ligamentum patellae gebildet wird.

Dieser Winkel wird nach RÜTT (60) von wenigstens 4 Faktoren beeinflusst.:

- Muskelursprung
- Sehnenansatz
- Tibiarotation
- Genu valgum.

Dies sind alle Faktoren, die unmittelbar oder "aktiv" den Patellagleitweg beeinflussen. Zum passiven Teil werden die Fossa suprapatellaris femoris, die Facies patellaris femoris mit dem lateralen Condylengrad und die Patella mit ihren Formabweichungen gezählt. Aufgrund der multiplen Faktoren, die die Patellaluxation verursachen können, erklärt sich auch die Vielfalt an operativen Eingriffen mit ihren verschiedenen Angriffspunkten. Besonders RÜTT (57) weist auf die Wichtigkeit der Erfassung der Faktoren bei der Patellaluxation hin, um darauf eine individuelle optimale, operative Korrektur aufzubauen. Auch von ihm wird eine Wertigkeit der einzelnen Faktoren nicht angegeben.

3.) FORMEN DER KNIESCHEIBENVERRENKUNG

In der zum Thema Patellaluxation veröffentlichten Literatur finden sich unterschiedliche Verwendungen der Begriffe habituelle und rezidivierende Form der Kniescheibenverrenkung. Die früher gebräuchliche Bezeichnung habituelle Patellaluxation ist ungenau. PAYR und BLUMENSAAT (8) empfehlen von rückfälliger Kniescheibenverrenkung zu sprechen. Dabei schlug BLUMENSAAT nach Art und Auftreten folgende Einteilung vor.:

Frische Patellaluxation
Rückfällige Patellaluxation
Dauerluxation

Schon 1937 greift KAPEL (39) die Schwierigkeiten der Definition auf. Er berichtet, daß ALDIBERT streng zwischen rezidivierender und habitueller Patellaluxation unterscheidet, wobei unter der rezidivierenden Form die wiederholte Luxation in Abständen von Wochen, Monaten oder Jahren zu verstehen ist, die habituelle Luxation hingegen bei jeder Bewegung (Flexion oder Extension) auftritt.

WIEHMUT und BADE verwerfen diese strenge Trennung und verstehen unter der habituellen Luxation jede abnorme Verlagerung der Patella, die innerhalb bestimmter Zeiträume aufzutreten pflegt.

KAPEL trennt auch nicht die Subluxation von der Luxation, außerdem wird noch die permanente Luxation wegen der Kombination mit anderen Erkrankungen der unteren Extremität als ein rein orthopädisches Leiden abgetrennt. Er faßt rezidivierende und habituelle Luxation als ein Krankheitsbild zusammen und teilt hier die Behandlung der akuten Luxation und die Therapie der mehrmaligen Luxation auf.

Bei DEBRUNNER (16) finden wir eine deutliche Trennung von rezidivierender, habitueller und permanenter Luxation. Auch KELLERMANN (41) übernimmt diese Einteilung und weist auf die kongenitale Dysplasie des Kniegelenkes als Ursache der Patellaluxation hin.

Wie auch RÜTT bezeichnet KELLERMANN die rein traumatische Luxation durch beträchtliche Krafteinwirkung ohne dysplastische Komponenten als sehr selten. Besonders RÜTT (58) hat eine genaue Einteilung in habituelle, rezidivierende und permanente Luxation von der Pathomechanik ausgehend vorgenommen.

Die permanente Luxation

Diese Form der Luxation ist ein Dauerzustand. Die Patella wandert in keiner Bewegungsphase des Kniegelenkes an ihren normalen Platz. Sie liegt mit ihrem Streckerzug auf der fibularen Seite des Kniegelenkes. Diese seltene Art wird nach RÜTT (57) in der Literatur mit 5 - 8 % angegeben. Die angeborene permanente Luxation wird bereits im Laufalter aufgrund der mangelnden Gehsicherheit und eines 10-20 %ig bestehenden Streckdefizits diagnostiziert. Die sekundär erworbene permanente Luxation wird wegen der weniger auffallenden und ausgeprägten Einzelbefunde erst im Schulalter entdeckt; der operative Behandlungserfolg ist aber wegen der Grunderkrankung z.B. X-Bein oder Lähmungszustand optimistischer zu sehen.

Die habituelle Luxation

Zu den Kennzeichen dieser Form gehört nach RÜTT, daß sie gewohnheitsmäßig bei einer physiologischen Bewegung erfolgt, so gut wie keine Schmerzen verursacht und es fast nie zu einer Reizbeantwortung des Gelenkes kommt.

Des weiteren entsteht kein akutes Versagen der Standfähigkeit; die Luxation erfolgt meist bei jeder Kniebeugung zwischen 20 und 50° mit anschließender Spontanreposition bei 80-90°. Die Luxation ereignet sich also nicht plötzlich, sondern es ist eine Wanderung der Patella von der normalen zur pathologischen Position und wieder zurück (RÜTT und KISSELBACH).

Ein entscheidender Faktor ist der von BRATTSTRÖM genannte Q-Winkel, dessen Schenkel von der Zugrichtung des M. quadriceps und dem Verlauf des Lig. patellae gebildet wird.

Die habituelle Patellaluxation hat einen eingefahrenen Weg.: Die dysplastische Gleitbahn und/oder Patellaform und ihre Inkongruenz zur Gleitbahn bereiten das Abgleiten vor, so daß schon der physiologische Quadricepszug (mit Tibiaaussenkreiselung bei den ersten 20° Beugung) zum Abgleiten führt (RÜTT).

KELLERMANN (41) weist auf die Überdehnung des medialen Kapselbereiches und der medialen Retinacula patellae, sowie die zunehmende Verkürzung der lateralen Kapselanteile hin, die durch den unphysiologischen Verlauf auf längere Sicht hin hervorgerufen werden. HAUSER (29) sieht in der Überdehnung des medialen Kapselanteiles und der medialen Retinacula patellae die Ursache für die Entwicklung von einer traumatischen zur habituellen Patellaluxation. Es besteht jedoch die Möglichkeit, daß das Kniegelenk trotz kongenitaler Veränderung längere Zeit diese Mängel kompensiert, doch ein zugefügtes Trauma den Kompensationsvorgang aufhebt (KELLERMANN). Die Ursache der habituellen Patellaluxation sieht RÜTT (58) in der Mehrzahl als Folge einer angeborenen Mißbildung, einer Dysplasie des Kniegelenkes mit unterschiedlicher Beteiligung des Streckapparates. Sie be-

steht meist einseitig und ist selten familiär. In der Mehrzahl ist es ein Symptom einer angeborenen oder erworbenen Systemkrankheit, z.B. bei enchondralen Dysostosen, Arthrogryposis multiplex, spastischer und schlaffer Lähmung.

Die rezidivierende Luxation

Bei dieser weitaus häufigsten Art der Verrenkung handelt es sich im Gegensatz zur habituellen Form um ein plötzliches, überraschendes Ereignis, das mit starken Schmerzen und einer mehr oder minder starken Reizantwort, vielfach mit Ergußbildung und lang anhaltender Stand- und Gehunsicherheit einhergeht. KELLERMANN (41) definiert die rezidivierende Luxatio patellae als gelegentlich wiederkehrende, nicht vorauszusehende Ausrenkung bei Belastungsbeugung. Er berichtet auch von der Gangunsicherheit der Patienten und ihrer Angst, sie könnten plötzlich im Stadtverkehr von einer Patellaluxation überrascht werden. Die erste Luxation tritt meist im Schulalter unter traumatischen Umständen auf; es sind jedoch fast nie echte Unfälle, sondern Bagatellgeschehnisse, wie: Ausrutschen, Fehltritte, Umknicken mit dem Fuß oder nur Aufrichten aus der Hocke bzw. aus einem tiefen Sessel. Die rezidivierende Luxation ist die einzige Art, die spontan ausheilen kann, da der Patient den Luxationsmechanismus erkannt und gelernt hat, ihn zu vermeiden. Nach RÜTT (60) findet sich regelmäßig eine Patella alta et lateralisata, die über eine Subluxationsstellung in der Phase der Schlußstreckung des Knies über den dysplastisch und cranial abgeflachten Condylus fibularis in die Luxationsstellung durch maximale Quadricepsanspannung gerissen wird. Die rezidivierende Luxation erfolgt um so früher, je größer die dysplastischen Komponenten sind, und um so leichter und häufiger, je größer der Q-Winkel ist.

Diese Luxationsform ist nach RÜTT die einzige, bei der es in Folge kurz dauernder, maximaler Anpressdrucke der Patella zu Knorpelabsprengungen kommen kann, oft auch erst bei der Reposition.

4.) THERAPIEMETHODEN

Bei der Durchsicht der bekannten Literatur fällt die Mannigfaltigkeit der Operationsmethoden auf. Diese beruht einerseits auf den verschiedenen Ursachen der Patellaluxation und deren Kombinationen, andererseits auf den durch die Anatomie gegebenen vielfältigen Möglichkeiten, eine Sicherung des physiologischen patellären Gleitweges zu erreichen. Bereits 1908 wurden von HÜBSCHER 35 Operationsmethoden angegeben; 11 Jahre später berichtete LUCKERATH über 44 Operationsmethoden, und 1955 werden von KAISER (zitiert nach BÖHLER) 137 verschiedene Operationsverfahren erwähnt.

Es lässt sich grundsätzlich eine Einteilung in Weichteileingriffe und knöcherne Eingriffe treffen.

Da es sich in vielen Fällen der habituellen Patellaluxation um jugendliche Patienten mit noch offenen Epiphysenfugen handelt, sind hier nur Weichteileingriffe indiziert. Bei diesen Eingriffen soll eine Verstärkung der medialen Zügelung der Patella erreicht werden, die einer Lateralisation, Subluxation oder Luxation entgegenwirkt. Die mediale Zügelung kann erreicht werden durch

Sehnenverpflanzung:

- Graciliszügelung (LANZ, Modifikation nach WITT)
- Semitendinosus Tenodese (GALEAZZI)
- Gracilis Tenodese (HOFMEISTER)
- Pes anserinus-Transposition auf die Patella (BASKI)

durch Muskelzug:

- Distalisierung und Raffung des Ansatzes des Musculus vastus medialis am medialen Patellarand.
- Fixierung des medialen Patellarand am Musculus semimembranosus (HOFFA) oder Musculus sartorius (F. LANGE).
- Verlagerung eines medial der Patella gelegenen Muskelkapselstreifens nach lateral (ALI-KROGIUS).
- Zügelung der Quadricepssehne durch medialen Kapselstreifen (CAMPBELL).
- Versetzung des Lig. patellae nach medial (GOLDTHWAIT , SLOCUM, HÜBSCHER).

Die knöchernen Eingriffe lassen sich in zwei wesentliche Angriffspunkte unterscheiden.:

Femoraler Angriffspunkt:

- Supracondyläre Osteotomie zur Beseitigung der Achsen- und Rotationsfehlstellung des distalen Femur.
- Anhebung des lateralen Condylus durch Knochenspan (ALBEE),
- Verbreiterung des lateralen Condylus durch Knochenspan (ESTOR).

Tibialer Angriffspunkt:

- Tibiakopfpendelosteotomie zur Achsenkorrektur,
- Versetzung der Tuberositas tibiae nach medial oder medial und distal (ROUX, HAUSER, BLAUTH),
- Tuberositas tibiae-Versetzung mit extrakapsulärer Verlagerung der Patella (MJUSCHET und DURAND),
- Versetzung des medialen Tuberositas tibiae-Drittels an den medialen Femurcondylus (BRÜCKNER).

Aus den obengenannten Eingriffen sind vielfältige Kombinationen entstanden, die die große Anzahl der Operationsmethoden erklären. Bei stark arthrotischem Femoro-patellar-Gelenk wird auch von manchen Autoren die Patellektomie empfohlen, die zuerst von FOWLER 1871 erwähnt wurde.

5.) PROBLEMSTELLUNG

Ziel dieser Arbeit ist es, die Leistungsfähigkeit der Tuberositas tibiae-Versetzung bei der sogenannten habituellen Patellaluxation zu prüfen. Anhand der Operationsergebnisse soll festgestellt werden, ob einerseits die Luxation sicher beseitigt werden konnte und andererseits, ob eine ausreichende Anpassung der Patella in ihr femorales Gleitlager erreicht werden konnte um eine fortschreitende Arthrose zu verhindern. Abschließend soll aus den gewonnenen Ergebnissen eine Indikationsstellung für die Tuberositas tibiae-Versetzung abgeleitet werden.

6.) ANGEWANDTE OPERATIONSVERFAHREN

1. Knöcherner Eingriff nach Roux:

1888 beschrieb Roux eine knöcherne Versetzung des Kniescheibenbandansatzes nach medial. Zusätzlich wurde eine Spaltung des lateralen Retinaculum vorgenommen: Zunächst wird das Ligamentum patellae vom Ansatz der Tuberositas tibiae bis zur patella freipräpariert. Das Ansatzgebiet an der Tuberositas tibiae wird mit einem 2 x 2 cm großen, würfelförmigen Knochenblock herausgemeißelt.

Anschließend erfolgt die Schaffung eines neuen Knochenbettes circa 1 bis 2 cm medial der alten Anhaftungsstelle. Die Fixation des Ligamentum patellae erfolgt durch Verschraubung des Knochenblocks mit einer Schraube.

2. Operation nach Hauser:

1936 beschrieb Hauser eine Modifikation der Roux'schen Operation bei Patella alta. Hierbei wird das neue Knochenbett für den Knochenblock des Ligamentum patellae-Ansatzes sowohl medial und zur Beseitigung des Patella-Hochstandes etwas distal angelegt. Bei beiden Operationsverfahren kommt es aufgrund des dreieckförmigen Querschnitts der Tibia nicht nur zu einer Medial- bzw. Distalversetzung, sondern auch zu einer Dorsalversetzung des Ligamentum patellae-Ansatzes und zu einer Rotation des Ligamentum patellae. Dies führt rechnerisch zu erhöhten Anpreßdrücken der Patella in ihrem femoralen Gleitlager.

3. Operation nach Blauth

Um diesen für die Mechanik des Femoropatellargelenkes negativen Effekt auszuschalten, veröffentlichte Blauth 1977 eine nach ihm genannte Methode. Dabei wird nicht ein rechteckiger, sondern dreieckförmiger Knochenblock mit Ansatz des Ligamentum patellae wie folgt präpariert: Die laterale Schnittfläche des Knochenblocks wird parallel zur medialen Tibiavorderfläche gelegt. Die mediale Schnittfläche verläuft senkrecht in der Sagittalebene. Nach Abschrägung des scharfen distal-ventralen Spanrandes wird der Knochenblock temporär mit 2 Kirschner-Drähten zur Funktionsüberprüfung medial auf der vorderen Tibiafläche fixiert. Anschließend erfolgt eine Verschraubung mit einer Corticalisschraube, die die Gegen-corticalis der Tibia faßt.

Auch bei dieser Operationsmethode muß zusätzlich das laterale Retinaculum gespalten werden. Je weniger der Blauth'sche Knochenblock nach medial versetzt wird, umsomehr kommt es zu einer Ventralisierung des Ansatzpunktes des Ligamentum patellae.

Bei ausgeprägtem Genu valgum bieten sich als zusätzliche Maßnahme die supracondyläre Korrekturosteotomie oder die Tibiakopffpendelosteotomie an. Durch diese 2 Methoden kann zusätzlich ein stark vergrößerter Q-Winkel, der durch die Muskelzugrichtung des Musculus quadriceps femoris und des Ligamentum patellae bestimmt wird, verkleinert werden.

7.) MATERIAL UND METHODIK

Im Zeitraum von 1968 bis 1982 wurden an der staatlich Orthopädischen Klinik München 43 Operationen mit knöchernen Eingriffen wegen einer sogenannten habituellen Patellaluxation durchgeführt. Nach Durchsicht der vorhandenen Krankengeschichten und Röntgenunterlagen konnten 38 Patienten für einen Nachuntersuchungstermin angeschrieben werden. Bei den restlichen Patienten waren die vollständigen Krankenunterlagen nicht zugänglich. Von den angeschriebenen Patienten waren 7 unbekannt verzogen und 1 Patient zwischenzeitlich verstorben.

Insgesamt konnten 24 Patienten mit 25 operierten Kniegelenken nach subjektiven, klinischen und radiologischen Kriterien untersucht werden, 6 Patienten erschienen auch nach mehrmaliger schriftlicher Aufforderung nicht zu einem der genannten Nachuntersuchungstermine.

Bei den zur Auswertung zur Verfügung stehenden Patienten handelte es sich um 6 männliche und 18 weibliche: Das entspricht einem Verhältnis von 1:3, Es bestand bei 5 Patienten eine echte habituelle Patellaluxation und bei 19 Patienten eine rezidivierende Patellaluxation. 7 mal war das rechte Kniegelenk, 6 mal das linke Kniegelenk und 11 mal waren beide Kniegelenke betroffen. Von den 11 beidseitigen Patellaluxationen wurden bei 10 Patienten jeweils das luxationsanfälligere Kniegelenk mittels Tuberositas-tibiae-Versetzung operiert, bei 1 Patienten beide Kniegelenke gleichzeitig mittels Tuberositas-tibiae-Versetzung operativ behandelt. Als auslösende Ursache fand sich in 2 Fällen eine rein traumatische Ursache: 1 mal ein Skisturz ohne Kniebandläsion und 1 mal eine Ober- und Unterschenkelfraktur bei einem Patienten mit multiplen cartilaginären Exostosen.

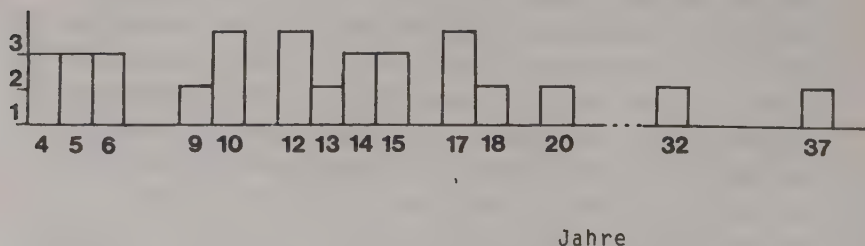
Bei diesem Patienten kam es wegen einer cartilaginären Exostose im Bereich des medialen Femurcondylus postoperativ zu einem Rezidiv. Bei 2 Patienten war im frühen Kindesalter eine echte habituelle Patellaluxation auffällig geworden. Bei den restlichen 18 Patienten wurden Bagatelltraumen oder Spontanluxationen angegeben.

Die Erstmanifestation der Erkrankung lag im Durchschnitt bei 13,4 Jahren. Bei den 2 jüngsten Patienten betrug das Lebensalter, in dem die Luxation zum erstenmal bemerkt wurde, 4 Jahre, bei der ältesten Patientin kam es im Alter von 37 Jahren zu Erstluxation bei bekannter Lateralisation der Kniescheibe nach Innenmeniskektomie. Eine genaue Altersverteilung ist aus Tabelle 1 ersichtlich.

Tabelle 1.:

Altersverteilung bei Erstluxation

Pat. Zahl



Der Zeitraum zwischen der Erstluxation und der ersten operativen Versorgung betrug bei allen Kniegelenken mehr als 1 Jahr (Tabelle 2).

Bei 8 Kniegelenken war es bis zu 5 mal zu einer Luxation gekommen, bei 7 Kniegelenken bis zu 10 mal, bei 5 Kniegelenken 20 mal und mehr; bei 5 Kniegelenken bestand eine echte habituelle Luxation (Tabelle 2).

Tabelle 2

Angaben über die Dauer der Anamnese und die Luxationshäufigkeit (n = 25)

Dauer Erstlux. - OP

Jahre	1	2	3	4	4
Kniegelenke	2	4	5	1	13

Luxationshäufigkeit

Luxationen	- 5	- 10	- 20	habituell
Kniegelenke	8	7	5	5

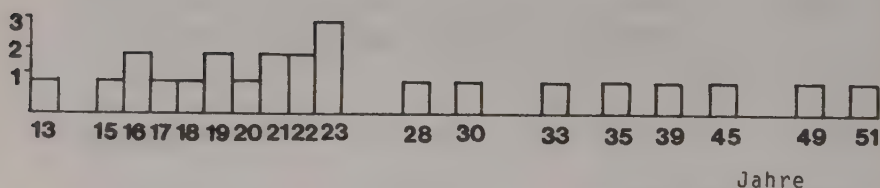
Bei 7 Patienten war wegen eines Rezidivs eine knöcherne Operation erforderlich geworden. Davon war bei 5 Patienten ein Weichteileingriff vorausgegangen. Bei 2 Patienten kam es nach einem knöchernen Eingriff zu einem Rezidiv wegen einer Luxation durch Verdrängung durch eine enchondrale Exostose bei vorausgegangener Operation nach ROUX, sowie nach Pendelosteotomie und lateraler Retinakulumexzision.

Das Durchschnittsalter bei Operation betrug 25,7 Jahre. Die detaillierte Übersicht über das Alter bei Operation zeigt Tabelle 3.

Tabelle 3:

Altersverteilung der Patienten zum Zeitpunkt der Operation (n = 24).

Pat. Zahl



An prädisponierenden Faktoren fand sich eine Patella alta bei 18 Patienten (75 %), eine Dysplasie der Patella bei 14 Patienten (58,3 %), ein abgeflachter lateraler Femurcondylus bei 15 Patienten (62,5 %) und eine allgemeine Bindegewebsschwäche bei 1 Patienten (4,2 %).

Zusätzliche Erkrankungen fanden sich bei 5 Patienten: 1 x Zustand nach operativer Versorgung einer beidseitigen angeborenen Hüftluxation, 2 x eine Meningitis

im Säuglingsalter und 1 mal ein cerebrales Haemangiom, 1 mal eine Erkrankung an multipler Sklerose und 1 mal multiple cartilaginäre Exostosen mit familiärer Anamnese. Bei einem weiteren Patienten war auch eine habituelle Patellaluxation bei der Mutter bekannt.

Bei den 25 nachuntersuchten Kniegelenken wurde 13 mal die Operation nach ROUX durchgeführt; bei einem dieser Kniegelenke kam eine zusätzliche Operation nach Ali-Krogius-Lanz-Witt zur Anwendung. Bei weiteren 8 Kniegelenken erfolgte die Operation nach Hauser. Wegen eines ausgeprägten genu valgum war einmal zusätzlich eine Tibiakopfpendelosteotomie notwendig. Die Operation nach BLAUTH wurde bei 4 Kniegelenken durchgeführt, einmal in Kombination mit der Weichteiloperation nach ALI-KROGIUS-LANZ-WITT.

Bei einer Patientin wurde eine Tibiakopfpendelosteotomie mit lateraler Retinaculum Einkerbung vorgenommen. Ein Jahr später erfolgte wegen eines Rezidivs die Operation nach ROUX mit Graciliszügelung und 4 Jahre später war eine erneute Tibiapendelosteotomie wegen rezidivierendem Genu valgum notwendig.

Nach einer durchschnittlich 6-wöchigen postoperativen Ruhigstellung im Oberschenkelgips wurde eine krankengymnastische Nachbehandlung von mindestens 2 bis 3 Wochen durchgeführt. Bei 1 Patienten trat wegen eines Weichteilinfektes eine temporäre Wundheilungsstörung auf. In allen Fällen heilte der versetzte Knochenblock reizlos ein. Eine Pseudarthrose wurde nicht gesehen.

8.) NACHUNTERSUCHUNGSKRITERIEN

Nachfolgend werden die subjektiven und objektiven Kriterien genannt, die bei der Befunderhebung und Auswertung der Ergebnisse Verwendung fanden.

Bei der Beurteilung der subjektiven Beschwerden zum Zeitpunkt der Diagnosestellung und der Nachuntersuchung richteten wir uns nach den von Bentley 1970 angegebenen und von Steinböck und Polt 1979 modifizierten Schema. Unter Zugrundelegung dieses Schemas wurden die betroffenen Kniegelenke zum Zeitpunkt der Diagnosestellung in die Stadien I, II, III und IV eingeteilt; diesen entsprechend wurde das Ergebnis bei der Nachuntersuchung mit sehr gut, gut, mäßig und schlecht bewertet. (Tabelle 4).

Tabelle 4

Beurteilungskriterien der Ergebnisse (nach Bentley, ergänzt aus Steinböck/Polt 1979).

	I	II	III	IV
Kriterien	sehr gut	gut	mäßig	schlecht
retropat. Schmerz	nein	gering	mäßig	stark
Einknicken	nein	nein	gering	oft
Schwellung	nein	gering	mäßig	stark
Krepitation	nein	gering	mäßig	stark
Beweglichkeit	voll	voll	voll	Streck- oder Beugehemmung
Leistungsfähigkeit	voll	voll	Behinderung beim Laufen b. Sport	deutliche Behinderung bei normaler Aktivität.
Rezidiv	nein	nein	nein	Ja.

Die klinische Untersuchung umfaßte die Überprüfung des Bewegungsumfanges am operierten Gelenk im Vergleich zu Gegenseite, die vergleichende Messung der Beinumfangs bei 10 und 20 cm suprapatellar als Hinweis auf eine noch bestehende Muskelatrophie und die Beurteilung des Bandapparates an beiden Kniegelenken. Darüber hinaus prüften wir auf beiden Seiten den Facettendruckschmerz medial und lateral, wie auch das Zeichen nach Zohlen als Bestandteil des Patellarsyndroms.

In Ergänzung zu den klinischen Untersuchungen wurden Röntgenaufnahmen beider Kniegelenke in 2 Ebenen, sowie Tangentialaufnahmen in der Defileetechnik durchgeführt. Dies sind Röntgenaufnahmen des Femoropatellargelenks im tangentialen Strahlengang bei 30°, 60° und 90°Kniebeugung.

Besonderes Interesse richtet sich auf das Vorhandensein einer Patella alta et lateralisata, dysplastischer Veränderungen im Bereich des distalen Femurs, pathologischer Formvarianten der Patella und auf das Vorliegen von Arthrosezeichen im Femoropatellargelenk.

Patella alta

Für die Lagebestimmung der Patella in vertikaler Richtung erarbeiteten BLUMENSAAT 1938, sowie INSALL und SALVATI 1971 Indizes. Wir verwendeten in der vorliegenden Arbeit den von INSALL und SALVATI angegebenen Quotienten aus der Länge des Ligamentums patellae zur Länge der Patella. Dieser liegt im Normfall zwischen 0,9 und 1,2.

Patellalateralisation

Zur Beurteilung der prä- und postoperativen Patellalateralisation bestimmten wir die Dezentrierungstrecke d in den Tangentialaufnahmen bei 30° Kniebeugung, wie sie 1983 von Hepp angegeben wurde. Die Dezentrierungstrecke errechnet sich aus dem Abstand des lateral randständigen Punktes A der Patella und einer im Scheitelpunkt des lateralen Condylus errichteten Senkrechten zur Tangente, die den beiden Femurcondylen anliegt. Liegt Punkt A außerhalb der Senkrechten, bekommt die Dezentrierungstrecke d einen positiven Wert, schneidet die Senkrechte die Patella nicht, entsteht ein negativer Wert.

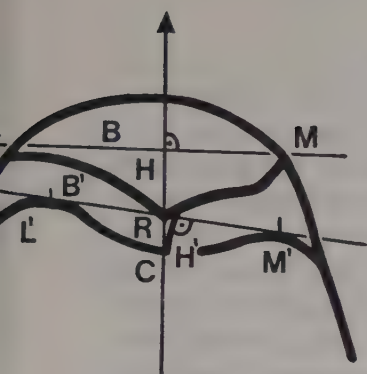
Femoropatellares Gleitlager

Für die Klassifikation der Gelenkform mit Hilfe der von FICAT und BIZOU beschriebenen Indizes dienten die Tangentialaufnahmen der Patella bei 30° , 60° und 90° Kniebeugung. Im Einzelnen wurden folgende Merkmale an den von uns nachuntersuchten Kniegelenken bestimmt.

B/H als Tiefenindex der Patella (normal 3,6 bis 4,2) und $\hat{B}/\hat{H}$ für Tiefenindex der Fossa intercondylica (normal 4,2 bis 6,5). Von Wichtigkeit erschien uns ferner der Condylenöffnungswinkel, den BRATTSTROEM in einer Untersuchung an 200 Kniegelenken bestimmte und dessen Normalbereich mit 141 bis 143° angab. FICAT faßte diesen weiter und definierte ihn auf Grund eigener Messungen mit 125° bis 143° , bevor er von pathologischen Veränderungen sprach (Abb. 1).

Abbildung 1.:

Patella-Condylen-Indizes nach FICAT-BIZOU



$\frac{B}{H}$ = Tiefenindex der Patella. Normwert 3,6-4,2

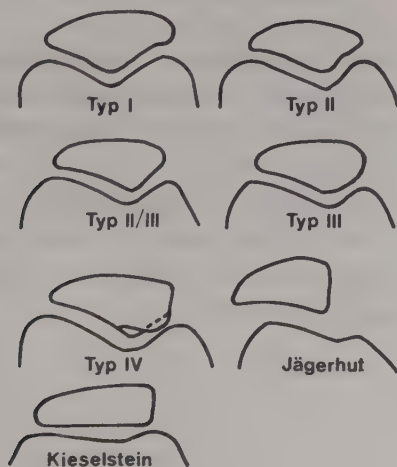
Winkel (LRM)=Winkel α zwischen medialer u. lateraler Facette. 120-140°

$\frac{RL}{RM}$ = Patellarindex=Größenbeziehung der lateralen zur medialen Facette = 1-3.

$\frac{B'}{H'}$ = Tiefenindex der Fossa intercondylica 4,2-6,5.

Abbildung 2.:

Einteilung der Kniescheibenform im axialen Strahlengang nach WIBERG/BAUMGARTL



Für die Beurteilung der Patella verwendeten wir die von WIBERG angegebene Klassifikation, ergänzt um den Typ IV nach BAUMGARTL, sowie den zwei weiteren Sonderformen, die in der Literatur als Jägerhutpatella und als Kieselsteinpatella angegeben werden (Abbildung 2).

Q-Winkeländerung:

Der Q-Winkel wurde nach INSALL und SALVATI gemessen. Dabei wurde der Winkel zwischen der Verlängerung der Linie von der Tuberositas tibiae zum Zentrum der Patella und der Mittel-Linie des Oberschenkels durch das Zentrum der Patella bestimmt. Nach CAMPBELL (13) beträgt dieser Q-Winkel bei Männern 8 bis 10 Grad, bei Frauen 15 Grad plus-minus 5 Grad. Anhand der ersten postop. Röntgenbilder im a.p.-Strahlengang wurde bei unseren Nachuntersuchungen die Änderung des Q-Winkels die durch die Medialversetzung des Patellarsehnenanteils zustande kommt, bestimmt.

Arthroseschema (nach WIRTH und REFIOR)

- Grad 0 : Keine röntgenologischen Veränderungen.
- Grad 1 : Initiale Arthrose - mäßige einseitig subchondrale Sklerosierung.
- Grad 2 : Mäßige Arthrose - subchondrale Sklerosierung, ausgedehnte Randkantenreaktion in der Tangentialaufnahme, ggf. angedeutete Gelenkspaltverschmälerung;
- Grad 3 : Mittelgradige Arthrose - neben den zuvor genannten Veränderungen deutliche Verschmälerung gegenüber der Gegenseite, umschriebene Demineralisation;

Grad 4.: Ausgeprägte-deutliche Randkantenreaktion, ausgeprägte Gelenkspaltverschmälerung, wie auch subchondrale Sklerosierung, Demineralisation und cystische Veränderungen.

9.) E R G E B N I S S E

Der durchschnittliche Nachuntersuchungszeitraum nach Operation betrug 7 Jahre und 9 Monate, die kürzeste Zeitspanne 1 Jahr und 3 Monate, die längste 15 Jahre und 4 Monate. Bei 7 Patienten betrug die Zeit bis zur Nachuntersuchung mehr als 10 Jahre, bei 11 Patienten mehr als 5 Jahre.

Anhand unserer Unterlagen nahmen wir zunächst bei den 25 nachuntersuchten Kniegelenken eine präoperative Auswertung nach den von STEINBÖCK und POLT modifizierten Bentley-Schema vor, um daraus einen exakten prä/postoperativen Vergleich abzuleiten.

Tabelle 5 zeigt zunächst, daß zum Zeitpunkt der Erstuntersuchung 16 Kniegelenke (64 %) dem Stadium III zuzuordnen waren. Die restlichen 9 Kniegelenke verteilen sich auf das Stadium II und IV.

Das Stadium I wurde bei keinem Kniegelenk gesehen.

Tabelle 5:

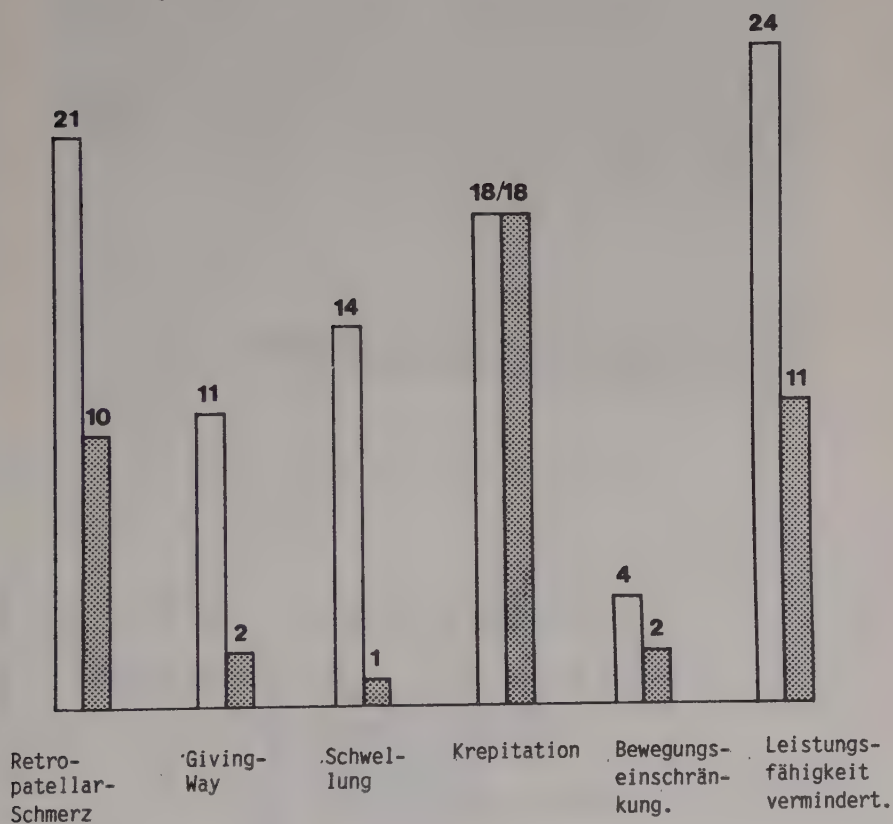
Einteilung der Kniegelenke nach dem modifizierten Bentley-Schema zum Zeitpunkt der Erstuntersuchung.

		Stadium			
		I	II	III	IV
Anzahl	25	0	5	16	4
Proportion	1	0 %	20 %	64 %	16 %

Wie Tabelle 6 zeigt, fand sich innerhalb unseres Patientengutes präoperativ 21 x ein Retropatellarschmerz, 11 x das Symptom des "Giving-Way", 14 x ein Schwellungszustand, 18 x Krepitation, 4 x eine Bewegungseinschränkung und bei 24 Kniegelenken eine Leistungsminderung des betroffenen Beines.

Tabelle 6:

Vergleich der prä- und postoperativen Kriterien
(nach Bentley ergänzt aus STEINBÖCK/POLT 1977)
(n = 25)



Bei der Nachuntersuchung zeigt sich eine deutliche Beschwerdeverbesserung vor allem für das "Giving-Way", welches nur noch in 2 Fällen aufgetreten war. Genauso ausgeprägt war das Verschwinden der Schwellungszustände, welche nur noch bei einem Kniegelenk gelegentlich aufgetreten waren. Eine Einschränkung der Beweglichkeit war lediglich bei 2 Kniegelenken vorhanden. Insgesamt waren zum Nachuntersuchungstermin 16 Patienten (64 %) mit "sehr gut" und "gut" nach Bentley (modifiziert) zu bewerten. In 8 Fällen (32 %) war es zu einem mäßigen Resultat gekommen, bei einem Fall sogar zu einem schlechten Ergebnis (Tabelle 7).

Tabelle 7:

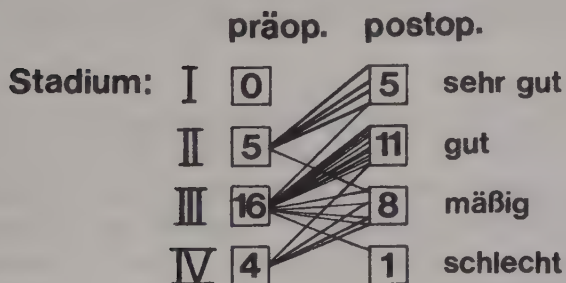
Gesamtergebnis bei 25 wegen Patellaluxation operierter Kniegelenke (Bentley-Schema ergänzt).

	Anzahl	sehr gut	gut	mäßig	schlecht
Anzahl	25	5	11	8	1
Proportion	1	20 %	44 %	32 %	4 %

Die subjektiven Operationsergebnisse lassen sich in der graphischen Tabelle 8 darstellen (Einteilung der Stadien nach Bentley I - IV). Dabei zeigte sich, daß bei 4 Fällen das prä- und postoperative Stadium gleichgeblieben war, daß es in zwei Fällen zu einer Verschlechterung um 1 Grad (Stadium II - Stadium III und Stadium III - IV), und daß es in den restlichen 19 Fällen zu einer Verbesserung gekommen war. In 2 Fällen konnte sogar eine Verbesserung um 2 Grade erreicht werden. Zur Verschlechterung in 2 Fällen kam es durch eine verstärkte Chondropathia patellae, einmal sogar in Verbindung mit rezidivierenden Schwellungszuständen. In beiden Fällen war der sportliche Bereich stark eingeschränkt. Des weiteren war eine leichte bis mäßige Arthrose radiologisch nachweisbar. Bei den beiden Fällen handelte es sich einmal um eine echte habituelle Patellaluxation und einmal um ein Luxationsrezidiv nach Weichteileingriff bei allgemeiner Bindegewebsschwäche.

Tabelle 8:

Klinischer Verlauf prä- und postoperativ
(Bentley-Schema) n = 25



Zur Beurteilung der Dysplasiearten in den Röntgenbefunden (s. Tabelle 9.) verwendeten wir die oben genannten Kriterien. Bei der ergänzten Patellatypisierung nach WIBERG war ein Fehlen des Typs WIBERG I, sowie je dreimal das Vorhandensein einer Jägerhutpatella und einer Kieselsteinpatella auffällig. Eine Patella alta wurde nach dem Index von INSALL und SALVATI 13 mal (72 %) gefunden.

Ein dysplastischer Patellatiefenindex befand sich bei 56 %. Der Condylentiefenindex lag bei allen Kniegelenken im dysplastischen Bereich.

Ein pathologischer Femurcondylenöffnungswinkel nach BRATTSTRÖM war bei 52 % der Fälle vorhanden.

Tabelle 9:

Dysplasiebefunde an 25 nachuntersuchten Kniegelenken.

Patellatypen nach WIBERG ergänzt:

JH = Jägerhut KS = Kieselstein

Typ	I	II	II/III	III	IV	JH	KS
Anzahl	0	4	6	6	3	3	3

Patella alta: 18

(Index nach INSALL/

SALVATI)

(n = 25)

Patellatiefenindex:

kleiner als 3,5

4

(n = 25)

im Normbereich

7

größer als 4,2

14

Condylentiefenindex: (n = 25)

kleiner als 4,2	0
im Normbereich	0
größer als 6,5	25

Condylenöffnungswinkel: (n = 25)

nach BRAT STRÖM	
größer als 143°	13

Die Einwirkung der Tuberositas tibiae-Versetzung auf die Lateralisation im Femoropatellargelenk wurde anhand der prä- und postoperativen Dezentrierungsstrecke "d" nach HEPP (32) in den Tangentialaufnahmen beurteilt. Durchschnittlich konnte eine Verminderung der Strecke "d" von 5,8 mm festgestellt werden. In 5 Fällen bestand postoperativ ein negativer "d"-Wert (siehe Übersichtstabelle).

Die Änderung des Q-Winkels wurde in den ersten postoperativen Röntgenaufnahmen im a.p.-Strahlengang bestimmt. Durchschnittlich kam es zu einer Verkleinerung des Q-Winkels um 10,4 %. Die größte Winkeländerung betrug 17°, die kleinste 4° (siehe Übersichtstabelle).

Zur vergleichenden Beurteilung der prä- und postoperativen Femoropatellararthrose konnten nur 23 Kniegelenke herangezogen werden, da bei einem Patienten die präoperativen Röntgenaufnahmen fehlten und bei der anderen Patientin wegen bestehender Schwangerschaft auf eine Röntgenuntersuchung verzichtet werden mußte.

Die Tabelle 10 zeigt bei 24 Kniegelenken postoperativ nachweisbare arthrotische Veränderungen im Femoropatellargelenk. Bei einem Kniegelenk war erstmalig bei der Nachuntersuchung eine Femoropatellararthrose Grad I nachgewiesen worden. Bei 9 Kniegelenken war es zu einer postoperativen Verschlechterung gekommen. Bei 14 Kniegelenken war das Arthrosestadium gleich geblieben; bei 1 Kniegelenk waren keine Arthrosezeichen feststellbar.

Tabelle 10:

Femoropatellararthrose zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung (n=24)

	Arthrosestadium					
		0	I	II	III	IV
Anzahl	24	1	10	5	7	1
Proportion	1	4,2 %	41,6%	20,3%	29,7%	4,2 %

In der Tabelle 11 wurden die prä- und postoperativen Arthroseergebnisse in drei Nachuntersuchungszeiträume aufgeteilt. (1 - 5 Jahre, 6 - 8 Jahre und 10 - 16 Jahre)

Hier zeigt sich, daß gerade bei den Spätergebnissen keine auffällige Arthrosezunahme im Vergleich zu den kürzeren Nachuntersuchungszeiten zu verzeichnen war. Bei 2 Kniegelenken betrug der Nachuntersuchungszeitraum 15,4 Jahre; der präoperative Arthrosegrad I war bei der Nachuntersuchung gleich geblieben.

Tabelle 11

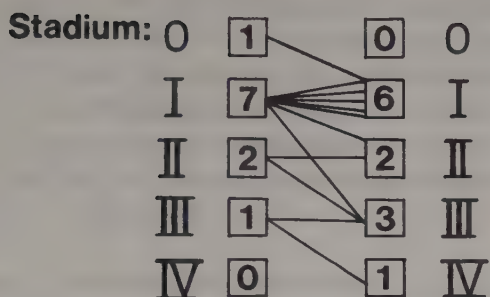
Prä- und postoperative Femoropatellararthrose unter Berücksichtigung verschiedener Nachuntersuchungszeiträume (n=23)

Zeitraum (Jahr / Monat)	präoperativ Stadium		Postoperativ	
1/3 - 4/11 (n ¹ =6)	O	1		O
	I	3	4	I
	II	1		II
	III	1	2	III
	IV			IV
6/2 - 7/10 (n ² =6)	O	1	1	O
	I	3	1	I
	II		2	II
	III	2	1	III
	IV		1	IV
9/5 - 15/4 (n ³ =11)	O			O
	I	8	5	I
	II	2	3	II
	III	1	3	III
	IV			IV

In den nachfolgenden Tabellen 12, 13, und 14 wurden die prä- und postoperativen Arthrosegrade nach den angewandten Operationsarten aufgegliedert. Trotz des erhöhten Anpressdruckes der Patella im femoropatellaren Gleitlager, wie es biomechanische Berechnungen erwarten lassen, war es bei 4 der 7 nach HAUSER operierten Kniegelenke nicht zu der erwarteten Arthrosezunahme gekommen. Bei den 4 nach BLAUTH operierten Kniegelenken war nur in 1 Fall eine Arthrosezunahme um 1 Grad festzustellen. Die Operationsmethode nach ROUX weist in über 50 % der Fälle keine Arthrosezunahme auf.

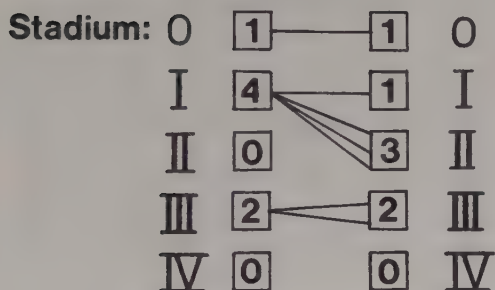
Tab. 12

Op. nach Roux n=12



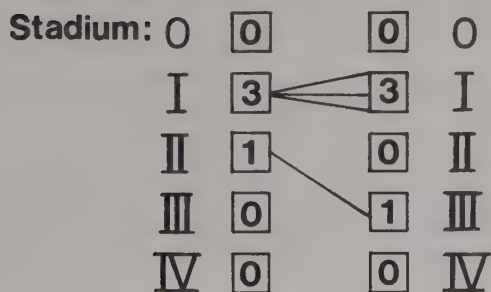
Tab. 13

Op. nach Hauser (n=7)



Tab. 14

Op. nach Blauth (n=4)



Zur Beurteilung des klinischen Ergebnisses in Abhängigkeit vom Operationsalter des Patienten wurde das Operationsalter den postoperativen Bentley-Stadien in Tabelle 15 gegenübergestellt. Dabei zeigte sich eine Verschlechterung des klinischen Befundes mit Zunahme des Operationsalters.

Tabelle 15:

Postoperatives Bentley-Stadium in Abhängigkeit vom Operationsalter (n=25)

Op.-Alter	-15	-20	-25	-30	-40	-50
Stadium I	2	2	1			
II		4	2	1	3	
III	1	1	4	1		4
IV			1			

Tabelle 16:

Postoperatives klinisches Ergebnis in Abhängigkeit von den Patellaformen nach WIBERG (n=25)

Patellaform		II	II/III	III	IV	JH	KS
	I	1	2		2		
	II	2	4		1	2	
	III		1	3	1	2	1
	IV			1			

Jh = Jägerhut

Ks = Kieselstein

Des weiteren konnte in unserem Patientengut eine Abhängigkeit des klinischen Ergebnisses von den verschiedenen Patellaformen gefunden werden (Tab. 16). Besonders bei den Patellaformen III, Jägerhut und Kieselstein war das Ergebnis bei der Nachuntersuchung schlechter als bei den Formen II und II/III.

Abschließend gibt die Übersichtstabelle 17 eine Zusammenfassung der wichtigsten erhobenen Befunde wieder. (siehe Seite 52)

10.) D I S K U S S I O N

Ziel dieser Arbeit ist es einen weiteren Beitrag zur Tuberositas tibiae-Versetzung bei der sogenannten habituellen Patellaluxation zu leisten unter besonderer Berücksichtigung von Spätergebnissen.

Betrachtet man die Rezidivhäufigkeit in den bisher bekannten Studien, so fällt die etwas höhere Rate von 8 bis 33 % bei Weichteileingriffen im Vergleich zu den knöchernen Eingriffen mit 0 bis 24 % auf.

Die von ROUX und HAUSER beschriebene Operationstechnik wird oft durch Weichteileingriffe ergänzt.

Wie auch bei anderen Autoren angegeben, finden sich bei einigen unserer nachuntersuchten Patienten zusätzliche Weichteileingriffe, um einem Rezidiv vorzubeugen (siehe Übersichtstabelle).

Bei unserem Patientengut kam es nach Tuberositas tibiae-Versetzung nur in einem Fall zu einem Luxationsrezidiv (4 %), das aufgrund einer Verdrängung der Patella durch eine enchondrale Exostose zustande gekommen war. MARION und BARCAT (48) nennen bei den nach ROUX operierten Fällen eine Rezidivquote von 12 %. HAMPSON und HILL (27) fanden bei 44 nach HAUSER operierten Fällen nur ein Rezidiv (2,3 %). HEYWOOD (33) gibt bei 32 Fällen 7 Rezidive (21 %) an.

CROSBY, BROWN und INSALL (15) nennen eine Rate von 18 %, PUSTINEK (54) bei 37 Kniegelenken 8 % und HUPFAUER (34) nach ROUX'scher Operation 5,5 % (2. Tab.18).

In unserer Studie muß jedoch berücksichtigt werden, daß 6 Fälle Rezidivoperationen nach vorausgegangenen Weichteileingriffen waren.

Tab. 18.: Nachuntersuchungsergebnisse aus der Literatur nach knöcherner Operation

Operation	A u t o r	Jhrs.Zahl	Fall-Zahl	E r g e b n i s s e				Récidiv	%
				sehr gut	gut	befrie- digend	schlecht		
Roux	Böhler/Wagner	1978	33					5	15
Roux/Krog.- Roux	Dexel/Afifi	1979	30	7	9	12	2	6	20
Roux	Haukom		15	/	13	/	2	2	13
Roux	Hupfauer/ Haasters	1979	18	/	10	5	3	1	5,
Roux	Pustinek	1979	37	/	26	7	4	3	8
Hauser	Bowker/Thompson	1964	26	/	23	/	3	1	4
Hauser	Crosby/Insall	1967	69	5	36	21	7	13	19
Hauser	Heywood	1961	32	9	4	10	9	7	21
Hauser/Krog.	Juliusson/ Markhede	1984	25	1	5	7	12	0	0
Op.n.Brückner	Hupfauer/Haasters	1979	30	/	21	9	/	0	0
Op.n.Elmslie/ Trillat	Brown	1984	16	7	5	3	1	0	0

Das Erkrankungsalter unserer Patienten betrug durchschnittlich 13,4 Jahre und ist gegenüber dem in der Literatur angegebenen Durchschnittsalter von ca. 15 Jahren (10, 47, 54, 61) etwas niedriger. Das durchschnittliche Operationsalter betrug bei uns 25,7 Jahre und liegt damit etwas höher als der Literaturdurchschnitt von 17,5 bis 21,7 Jahre (10, 27, 34, 47, 54). Dies läßt sich wohl auf 3 der Rezidiveingriffe, die im höheren Lebensalter durchgeführt wurden, zurückführen. (s. Abb. 2). Die durchschnittliche Nachuntersuchungszeit von 7 Jahren und 9 Monaten liegt im unteren Bereich der bekannten Literaturangaben. Das Überwiegen der weiblichen Patienten mit einem Faktor von weiblich/männlich 3:1 entspricht der Verteilung bei anderen Nachuntersuchungen (10, 27, 34, 47, 54).

Betrachtet man die subjektive Beurteilung der Patienten, so finden sich größtenteils gute Ergebnisse. Die retropatellären Schmerzen waren von 21 Fällen präoperativ auf 10 bei der Nachuntersuchung zurückgegangen. Eine verminderte Leistungsfähigkeit wurde nur noch von 11 Patienten angegeben. Ein "giving way" wurde gelegentlich von 2 Patienten beobachtet, bei denen eine verstärkte Chondropathia patellae diagnostizierbar war. Eine Quadrizepsatrophie mit einer Umfangsdifferenz von mehr als 2 cm im Vergleich zur Gegenseite fand sich lediglich bei 3 Patienten. Nach dem Bentley-Schema wurden 64 % der Fälle mit gut und sehr gut beurteilt. 32 % waren mit dem Operationsergebnis noch zufrieden. Auch in anderen Studien wird auf das gute klinische Ergebnis hingewiesen. CROSBY und INSALL (15) geben diesbezüglich 59 % gute und sehr gute Ergebnisse bei der Operation nach HAUSER an.

Es zeigt sich jedoch deutlich, daß fortgeschrittene Femoropatellararthrosen immer mit einem subjektiv und objektiv klinisch schlechtem Ergebnis gekoppelt sind (s. Übersichtstabelle 17). Die Abhängigkeit fanden auch WEIGERT, LOFF und FRIEDEBOLD (47), sowie BÖHLER L. (9), der bei präoperativ bestehenden arthrotischen Veränderungen im Femoropatellargelenk nur 25 % gute Ergebnisse fand gegenüber 50 % ohne solche Veränderungen.

Bei der radiologischen Auswertung bestätigte sich die Abhängigkeit des postoperativen Ergebnisses von den Formvarianten der Patella, wie sie HUPFAUER (34) in seiner Nachuntersuchung an 62 Kniegelenken fand; lediglich die Patellatypen II und II/III nach WIBERG wiesen fast ausschließlich gute und sehr gute Ergebnisse nach dem Bentley-Schema auf (siehe Tabelle 16).

Durch die Bestimmung der prä- und postoperativen Dezentrierungsstrecke "D" nach HEPP (32) konnte in den Tangentialaufnahmen nachgewiesen werden, daß die präoperative Lateralisation oder Subluxation der Patella deutlich verringert, und so eine bessere Anpassung der Patella in ihr femorales Gleitlager erreicht werden konnte. Eine Überkorrektur konnte in allen Fällen nicht festgestellt werden.

Ein Maß für die Lateralisationstendenz der Patella spiegelt der Q-Winkel wider. Nach INSALL (36) beträgt der Q-Winkel bei gesunden Kniegelenken im Durchschnitt 14 %. Ab 20 % wird der Q-Winkel als pathologisch betrachtet und sollte wegen seines chondromalazischen Effektes verkleinert werden. Bei den von uns nachuntersuchten Kniegelenken konnte durch die Tuberositas tibiae-Versetzung eine eindeutige Q-Winkelverkleinerung erreicht werden; in allen Fällen betrug der Q-Winkel 16 % und weniger (Übersichtstabelle 17).

Präoperative Arthrosezeichen im Femoropatellargelenk fanden sich bei 23 von 25 nachuntersuchten Kniegelenken. Bei 2 Patienten bestanden präoperativ keine arthrotischen Veränderungen; in einem Fall war die Operation nach HAUSER durchgeführt worden, und bei der Nachuntersuchung nach 7 Jahren und 10 Monaten konnten keine arthrotischen Veränderungen aufgefunden werden. Dementsprechend war auch die klinische Beurteilung sehr gut ausgefallen. Es bestand volle Sportfähigkeit. Im anderen Fall war nach 4 Jahren und 8 Monaten das Arthrostadium I bei der Operation nach ROUX aufgetreten.

Alle anderen Patienten waren bereits präoperativ mit arthrotischen Veränderungen im Femoropatellargelenk behaftet. Eine Arthrosezunahme wurde bei 9 Patienten zum Nachuntersuchungstermin festgestellt, bei 14 Patienten war ein weiteres Fortschreiten der präoperativen Arthrose nicht erkennbar. Höhergradige Femoropatellararthrosen vom Stadium III und IV waren immer mit einer Femorotibialarthrose verbunden. Bei dem Patientengut mit einem Nachuntersuchungszeitraum von 9,5 bis 14,5 Jahren bestand 7 mal prä- und postoperativ dasselbe Arthrostadium. Viermal war die Femoropatellararthrose weiter fortgeschritten; hier findet sich eine Patientin, bei der wegen eines Rezidivs nach Pendelosteotomie und lateraler Retinaculum-einkerbung eine Tuberositas tibiae-Versetzung mit Gracilis-Sehnen-Zügelung durchgeführt worden war, und bei der es nach 11 Jahren und 8 Monaten zu einer Arthroseverschlechterung um 2 Grad gekommen war (Tab. 11).

Insgesamt war in 60,7 % der Fälle die Arthrose im Femoropatellargelenk nicht fortgeschritten. Dies widerspricht den Angaben von HAMPSON und HILL (27), sowie JULIUSSON und MARKHEDE (38), die eine eindeutige Korrelation zwischen Arthrosezunahme und Nachuntersuchungszeitraum fanden. Andererseits bestätigten diese Autoren unser Ergebnis, daß mit zunehmendem Lebensalter auch die Femoropatellararthrose zunimmt. (s. Tabelle 11).

Betrachtet man die Rezidivgruppen bei vorausgegangenen Weichteileingriffen, so war es bis auf 1 Fall zum Fortschreiten der Arthrose gekommen. Dies dürfte größtenteils auf die schädigende Einwirkung der zwischenzeitlich aufgetretenen Subluxation und Luxationen zurückzuführen sein. Bei diesem Patientengut bestätigte sich auch, daß bei einem Zusammentreffen von mehreren Dysplasiekomponenten (Patelladysplasie, abgeflachtes Kondylen-gleitlager, Genu valgum, Patella alta, etc.,) die Rezidivneigung durch reine Weichteiloperation nicht zu beherrschen ist.

Eine Patella alta nach dem Index von INSALL und SALVATI fand sich bei 18 von 25 Kniegelenken. In 11 Fällen wurde auf eine zusätzliche Distalisierung der Tuberositas tibiae zur Beseitigung der Patella alta verzichtet. Dies führte sowohl in der klinischen als auch radiologischen Beurteilung zu keinem ersichtlichen Nachteil.

Bei den Distalisierungsoperationen nach HAUSER (Tab. 13) beobachteten wir keine signifikante Arthrosezunahme, wie sie aus biomechanischen

Gründen durch Erhöhung des Anpreßdruckes der Patella zu erwarten wäre (30). Andere Autoren (17, 27) fanden eine deutliche Zunahme der Arthrosen bei den Patienten, bei denen eine Distalisierung durchgeführt wurde und warnen davor, die Patella alta zu beseitigen, unsere nicht negativen Erfahrungen beruhen evtl. auf der geringen Distalisierungsstrecke von 0,5 bis maximal 1 cm, andererseits auch auf der Verlagerung der bereits vorgeschädigten Patellakontaktflächen aus der Hauptbelastungszone und Verbesserung der Auflagefläche der Patella in ihrem femoralen Gleitlager.

In letzterer Zeit wurden aufgrund biomechanischer Überlegungen mehrmals die Operationen nach BLAUTH durchgeführt. Bei 4 nach dieser Methode operierten Kniegelenken, die nachuntersucht werden konnten, wurde nach dem Bentley-Schema in 3 Fällen eine Verbesserung festgestellt; bei einem Patienten war es aber zu einer Verschlechterung um 1 Grad gekommen. Zu berücksichtigen ist, daß es sich dabei um eine Rezidivoperation bei vorausgegangenem Weichteileingriff nach Ali-Krogius-Lanz-Witt bei allgemeiner Bindegewebsschwäche handelte. Hier zeigt sich, daß eine Patellaluxation in Kombination mit allgemeiner Bindegewebsschwäche nicht durch einen alleinigen Weichteileingriff auf längere Sicht hin zu beherrschen ist. Das prä- und postoperative Arthrostadium I war in 3 Fällen unverändert geblieben, in 1 Fall war die Arthrose von Grad II nach Grad III innerhalb eines Jahres und 3 Monaten fortgeschritten (Tab. 14).

Wegen der geringen Fallzahl und des relativ kurzen Nachuntersuchungszeitraumes von maximal 3 Jahren und 9 Monaten lassen sich noch keine sicheren Aussagen über die Verhinderung der Arthrosezunahme durch die zusätzliche Ventralisation der Tuberositas tibiae machen, wie es biomechanische Untersuchungen von BANDI erwarten lassen.

Aufgrund unserer Auswertung kann kein sicherer negativer Effekt durch die Dorsalisierung bei der Medialversetzung der Tuberositas tibiae durch die Methode nach HAUSER und ROUX nachgewiesen werden. Auch die zusätzliche Distalisierung ergab keine auffällige verstärkte Arthrosezunahme. DEXEL (17) fand dagegen bei diesen Methoden schwere Femoropatellararthrosen.

Bei sämtlichen Patienten, bei denen die Tuberositas tibiae-Versetzung und teilweise Distalisierung durchgeführt wurde, war die Tibiakopfepiphysenfuge geschlossen. Bei einer Patientin war wegen rezidivierender Patellaluxation in Kombination mit einem ausgeprägten Genu valgum vor Epiphysenschluß eine Tibiakopfpendelosteotomie mit lateraler Retinaculum-einkerbung durchgeführt worden. Dies erwies sich bei Vorhandensein von 3 ausgeprägten Dysplasiekomponenten (Kieselsteinpatella, sehr großer Kondylenöffnungswinkel nach BRATTSTRÖM; ausgeprägtes Genu valgum beidseits), als unzureichend. Nach Epiphysenschluß war wegen erneuter Luxation die Tuberositas tibiae-Versetzung mit Graciliszügelung durchgeführt worden. 4 Jahre später mußte wegen eines rezidivierenden Genu valgum eine erneute Pendelosteotomie durchgeführt werden.

Eine Luxation war nicht mehr aufgetreten. Zum Nachuntersuchungszeitpunkt nach 11 Jahren und 8 Monaten fand sich eine ausgeprägte Femoropatellararthrose III. Grades.

Bei offenen Epiphysenfugen sollten nur Weichteiloperationen (z.B. Ali-Krogius-Lanz-Witt) zur Anwendung gebracht werden, da es bei Tuberositas tibiae-Versetzungen zur Epiphysiodese und nachfolgend zum deutlichen Genu recurvatum kommen kann; außerdem besteht die Gefahr der zunehmenden Distalisierung des Ligamentum patellae-Ansatzes, wenn die Operation während des Knochenwachstumsalters durchgeführt worden ist und es dadurch zu erhöhten Spannungsverhältnissen des Extensorenmechanismus kommt. Dies leistet einer Chondromalazie und einer späteren Femoropatellararthrose starken Vorschub (28, 33, 50 a).

Aufgrund unserer Erfahrungen und der vorliegenden Literatur lassen sich folgende Indikationen zur Tuberositas tibiae-Versetzung bei der sogenannten habituellen Patella-Luxation erstellen.:

1. Bei Rezidiven nach Weichteiloperationen
2. Bei Subluxationen unter deutlicher Lateralisationsstellung der Patella (nachgewiesen durch die Defileè-Aufnahmen bei 30, 60 und 90 Grad).
3. Bei vergrößertem Q-Winkel (verstärktes Genu valgum).

4. Bei allgemeiner Bindegewebsschwäche (Rezidivneigung bei Weichteiloperationen).
5. Patellaluxationen mit Patella alta (bei nachgewiesener Chondromalazie kann eine diskrete Distalisierung nach der Methode von HAUSER oder BLAUTH zusätzlich diskutiert werden).
6. Beim Zusammentreffen von mehreren Dysplasiekomponenten (Maltorsion des distalen Femurs, abgeflachtes Kondylengleitlager, Patelladysplasie, Patella alta, Genu valgum).
7. Bei echten habituellen Patellaluxationen (hier sollte wegen des eingefahrenen Luxationsweges zusätzlich mit Weichteileingriffen kombiniert werden).

Als Kontraindikation für die Tuberositas tibiae-Versetzung gilt die noch offene Tibiakopf-Apophyse wegen der Gefahr eines Genu recurvatum.

Tabelle 17

N A M E

Geschlecht

Alter bei Op.

Zeitraum Erstlux.
- Op. in JahrenLuxationshäufig-
keit.

Wiberg-Typ

Patella alta

Condyleneröffnungs-
winkel Brattström

Genu valgum

Genu recurvatum

1 D.B.	W	19	7	3	Jh.	-	140	+	+
2 G.U.	M	17	3	2	Jh	-	142	-	-
3 G.W.	M	20	3	2	II/III	-	138	-	-
4 H.J	W	23	13	6	IV	+	138	-	-
5 H.M	W	49	39	h	Jh	+	156	+	-
6 H.K	W	39	21	10	KS	-	139	+	-
7 K.W	M	23	3	20	II/III	+	152	+	-
8 M.E	W	45	12	5	III	+	120	-	-
9 L.S	W	16	1	4	III	+	140	+	-
10 R.J.	W	33	6	5	II	-	138	+	-
11 S.H	W	28	23	100	III	+	144	+	-
12 S.R	W	51	41	10	II	+	144	+	-
13 S.F	M	30	26	h	KS	+	163	+	-
14 S.E	W	15	3	20	II/III	+	156	-	-
15 S.R	W	21	7	h	III	+	148	+	-
16 T.T	W	21	17	100	II	+	139	+	+
17 U.P	M	16	4	5	III	+	144	-	-
18 W.M	W	33	28	50	II/III	-	140	-	-
19 W.C	W	13	9	20	KS	+	162	+	-
20 Z.E	W	22	17	h	II/III	+	156	+	-
21 R.R	W	19	2	7	IV	+	146	-	+
22 R.R	W	19	2	7	IV	+	146	-	+
23 H.J	W	23	17	7	II/III	-	135	+	-
24 V.B	W	18	12	8	II	+	145	+	-
25 W.J	M	24	4	h	III	+	158	+	-

A = Ali-Krogius, Lanz, Witt

B = Blauth

H = Hauser

P = Pendelosteotomie

R = Roux

SK = Supracond. Korrekturosteotomie

W = Weichteiloperation

unbekannter Weise

Gr= Graciliszügelung

h = habituelle

Jh= Jägerhut

KS= Kieselstein

Q-Winkel prä-/postop.	Dezentrierung prä-/postop.	Chondropathie	Bentley präop.	Bentley postop.	Arthrose präop.	Arthrose postop.	Operationsart	Auswärtige Vor-Op. (Art)	Nachuntersuchungs- zeitraum (Jahr/Monat)
30/16	11/10	+	2	3	1	1	B	A	3/9
19/ 6	7/-2	+	3	2	1	1	R		15/4
11/7	12/ 3	+	3	2	1	2	H		7/7
17/7	-3/-6	+	4	3	1	1	H		15/4
17/0	13/ 6	+	4	3	2	3	B	A	1/3
22/8	23/-2	+	3	2	3	4	R	A	7/10
12/4	-/ 6	-	2	1	3	3	H		7/0
10/2	16/11	+	3	3	3	3	R		11/9
8/0	- -	-	3	2	1	/	H		2/7
14/8	11/ 5	+	3	2	2	2	R		9/5
17/0	12/ 6	+	3	3	3	3	H		4/11
18/8	7/ 2	+	3	2	2	3	R	W	9/8
Lux/5	Lux/12	-	3	2	1	1	B+A		2/11
8/0	6/0	-	2	2	0	0	H		7/10
24/16	11/ 0	-	3	1	1	2	R+A		10/3
27/10	11/ 3	-	3	2	1	1	R		7/3
20/10	12/10	(+)	3	2	0	1	R		4/8
12/ 6	2/-2	(+)	4	2	1	1	R		9/5
Lux./12	Lux./15	-	3	3	1	3	R+Gr	P	11/8
8/0	5/ 0	-	3	3	1	2	H		7/3
21/14	6/ 6	-	2	1	1	1	R		10/11
13/2	0/ 4	-	2	1	1	1	R		10/11
12/4	2/ 0	-	3	2	1	2	H+P	W	14/3
10/3	10/ 5	-	3	1	1	1	B		2/1
/	/	-	4	3	/	3	R	SK	6/2

ZUSAMMENFASSUNG:

Die Tuberositas tibiae-Versetzung bei der sogenannten habituellen Patellaluxation wurde im Zeitraum von 1968-1982 an der Staatlichen Orthopädischen Klinik in München an 43 Kniegelenken durchgeführt. Es kamen dabei die Operationsverfahren nach Roux, Hauser und Blauth zur Anwendung. Eine Nachuntersuchung konnte bei 25 Kniegelenken durchgeführt werden.

Die Beurteilung erfolgte anhand des Nachuntersuchungsschemas von Bentley (1970, ergänzt von Steinböck und Polt 1979). Das Geschlechtsverhältnis von weiblich zu männlich betrug 3:1. Das durchschnittliche Operationsalter lag bei 25,7 Jahren. Eine Abhängigkeit der Ergebnisse in Bezug auf das Operationsalter oder dem Zeitraum zwischen Erstluxation und Operationsalter konnte nicht festgestellt werden. Bei einer Nachuntersuchungszeit von 7,9 Jahren im Durchschnitt ergaben sich 64 % sehr gute und gute, 32 % mäßige und 4 % schlechte Ergebnisse. Nur in einem Fall war es zu einer Reluxation gekommen. Arthrotische Veränderungen fanden sich präoperativ bereits bei 23 Kniegelenken.

Besonders die zusätzliche Distalisierung der Tuberositas tibiae ergab keine wesentliche Arthrosezunahme im Femoropatellargelenk. Bezüglich der verschiedenen Operationsmethoden (Roux, Hauser, Blauth) konnten keine signifikanten Unterschiede im Ergebnis festgestellt werden.

Ein Zusammenhang von Patelladysplasie und postoperativem Ergebnis konnte festgestellt werden. Durch die Medialisierung der Tuberositas tibiae zur Beseitigung eines pathologischen Q-Winkels wurde durchwegs eine bessere Zentrierung der Patella in ihr femorales Gleitlager erreicht.

Anhand der Nachuntersuchungsergebnisse und der bekannten Literatur erscheint uns die Tuberositas tibiae-Versetzung ein brauchbares Verfahren zur operativen Behandlung der sogenannten habituellen Patellaluxation zu sein.

L I T E R A T U R

1. Baker, R.H., Carroll, N.:
The semitendinosus tenodesis for recurrent dislocation of the patella.
J. Bone Jt. Surg. 54-B, 103, 1972
2. Bandi, W.:
Die retropatellaren Kniegelenksschäden.
2. Aufl. Aktuelle Probleme in Chirurgie u. Orthop.
Band 4 1982
3. Bandi, W.:
Chondromalacia patellae und femurpatellare Arthrose.
Helvetica Chir. acta, Suppl. 11 1972
4. Baumann, D., Leichs, L.:
Splitting of the retinaculum; indication, technique, result.
Unfallheilkunde 127, 168, 1975
5. Baumgartl, G.:
Das Kniegelenk.
Springer, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1964
6. a Bentley, G.:
The surgical treatment of chondromalacia patellae.
J. Bone Jt. Surg. 60-B, 74, 1978
6. b Bentley, G.:
Chondromalacia patellae.
J. Bone Jt. Surg. 52-A, 221, 1970
7. Blauth, W.:
Medialversetzung der Tuberositas tibiae und gleichzeitige Vorverlagerung.
Z.Orthop. 115, 1977, 252
8. Blumensaat, C.:
Die Lage und Verrenkung der Kniescheibe.
Ergebn. Chir. 31, 183, 1938
9. Böhler, L.:
Ein Fall von doppelseitiger habitueller Patellaluxation.
Z. Orthop. Chir. 38, 303, 1938

10. Böhler, N., Wagner, M.:
Zur Behandlung der habituellen Patellaluxation.
Orthop. Praxis. 7, 570, 1979
11. Bowker, J.H.:
Surgical treatment of recurrent dislocation of the
patellae.
J.Bone Jt. Surg. 46-A, 1451, 1984
12. Brattström, H.:
Two sources of error in measurement of the anteversion
angle of the femur.
Acta Orthop.Scand. (Suppl. 68) 1, 1964
13. Wright, P.E.:
Recurrent dislocations of the patellae.
Campbell's operative orthopedics 461. 1970
14. Cotta, H.:
Zur Therapie der habituellen Patellarluxation.
Arch. orthop. Unfallchir. 51, 265, 1959
15. Crosby, E., Insall, J.:
Recurrent dislocation of the patellae.
J. Bone Jt. Surg. 58-A, 19, 1976
16. Debrunner, H.:
Über einige Probleme der Pathogenese und Therapie
der sogenannten habituellen Patellaluxation.
Wiederherstellungs Chir.u.Traumatol. IV, 109, 1957
17. Dexel, N., Afifi, K.:
Pathologie der Patella.
10-Jahres-Resultate der operativ behandelten Patella-
luxation.
Orthopäd. 8, 98, 1979
18. Ferguson, B.:
Relief of patellofemoral contact stress by anterior
displacement of the tibia tuber.
J.Bone Jt. Surg. 61-A, 159, 1979
19. Ficat, R.B., Hungerford, D.S.:
Discorders of the patelo-femoral joint.
S. 36 ff. Masson, Paris-New York, 1977

20. Fründ, R.:
Ein Beitrag zur habituellen und angeborenen
Luxation der Patella.
Z. Orthop. 83, 253, 1953
21. Fründ, R.:
Hinweis zur Röntgendiagnostik der habituellen
Patellarluxation.
Z.Orthop. 90, 191, 1958
22. Fürmaier, A.:
Beitrag zur Ätiologie und Therapie der habituellen
kongenitalen Patellarluxation.
Arch. orthop.unfallchir. 46, 380, 1954
23. Fürmaier, A.:
Über die Röntgenologie des Femuro-Patellargelenkes.
Arch.orthop. Unfallchir. 45, 126, 1952
24. Goodfellow, J.:
Patello-femoral jointmechanics and pathology.
J. Bone Jt. Surg. 58-B, 287, 1976
25. Grana, W.A.:
Patellar tendon transfer by the slot-block method
for recurrent dislocation of the patella.
J.Bone Jt. Surg. 59-A, 736, 1977
26. Greinemann, H.:
Zur Bestimmung der vertikalen Kniescheibenposition.
Unfallheilk. 86, 110, 1983
27. Hampson, W.G.J. and Hill P.:
Late results of transfer of the tibial tubercle
for recurrent dislocation of the patella.
J.Bone Jt. Surg. 57-B, 209, 1975
28. Harrison, M.H.M.:
The results of a realignment operation for recurrent
dislocation of the patella.
J. Bone Jt. Surgery Vol. 37-B, 559, 1955
29. Hauser, E.D.W.:
Total tendon transplant for shipping patella.
Surg. Gynec. Obstet. 66, 199, 1938

30. .Hehne, H.J.:
Das Patellofemoralgelenk.
Enke, Stuttgart, 1983
31. .Henche, H.R.:
Rezidivierende Patellaluxation und Präarthrose des
Femoro-Patellargelenkes.
Z.Orthop. 111, 523, 1973
32. Hepp, W.R.:
Radiologie des Femoro-Patellargelenks.
Bücherei des Orthopäden Bd. 37,
Enke, Stuttgart, 1983
33. Heywood, A.W.:
Recurrent dislocation of the patella.
J.Bone Jt. Surg. 43-B, 508, 1961
34. Hupfauer, W., Haasters, J.:
Ergebnisse der operativen Behandlung der Patellar-
luxation.
Orthop. Praxis 7, 589, 1979
35. Hughston, J.C.:
Subluxation of the patella.
J.Bone Jt. Surg. 50-A, 1003, 1968
36. Insall, J., Falco, K.A.:
Chondromalacia patellae.
J.Bone Jt. Surg. 58-A, 1, 1976
37. Insall, J., Salvati, E.:
Patella position in the normal knee joint.
Diagn.Radiology 101, 101, 1971
38. Juliusson, R., Markhede, G.:
A modified hauser procedure for recurrent dis-
location of the patella.
Arch. Orthop. Trauma. Surg. 103, 42, 1984
39. Kapel, O.:
Die operative Behandlung der habituellen und
permanenten Luxatio patellae, im besonderen nach
Krogius und Goldthwait.
Acta chirurg. Scand 77, 201, 1935

40. Karl,
Die habituelle Luxation der Kniescheibe.
Arch. klin. Chir. 118, 667, 1921
41. Kellermann, S.:
Klinik und Therapie der Patellarluxation.
Zbl. Chir. 10, 361, 1965
42. Knutson, f.:
Über die Röntgenologie des Femoropatellargelenkes.
Acta Radiologica Vol. XXII, 371, 1941
43. Kroggius, A.:
Zur operativen Behandlung der Luxation der Patella.
Zbl. Chir. 31, 254, 1904
44. Lancourt, J.E., Cristini, J.A.:
Patella alta and infera.
J.Bone Jt. Surg. 57-A, 1112, 1975
45. Lange, M.:
Orthop.-chirurgische Operationslehre
Springer, Berlin 2. Auflage 1971
46. Laurin, C.A.:
The abnormal lateral patello-femoral angle.
J.Bone Jt. Surg. 60-A, 55, 1976
47. Loff, P., Friedebold, G.:
Die habituelle Patellaluxation als präarthrotische
Deformität.
Ergebn. Chir. Orthop. 52, 60, 1968
48. Marion, J., Barcat, J.:
Les luxations de la rotule en dehors des luxations
traumatiques recentes.
Rev. orthop. 36, 181, 1950
49. Mc. Dougall, A., Brown, J.D.:
Radiological signs of recurrent dislocation of
the patella.
J.Bone Jt. Surg. 50-B, 841, 1968

50. Mc. Nab.:
Recurrent dislocation of the patella.
J.Bone Jt. Surg. 34-A, 957, 1952
51. Paar, O.:
Die Patellaluxation unter besonderer Berücksichtigung des Knorpelschadens.
Chirurg. 53, 508, 1982
52. Paar, O.:
Chondropathia patellae und Trauma.
Münch.med.Wschr. 124, 889, 1982
53. Poigenfurst, J.:
Die wiederkehrende Kniescheibenverrenkung.
Orthop. Praxis, 7, 587, 1979
54. Pustinek, B.:
Operationsergebnisse nach Versetzung der Tuberositas Tibiae bei habitueller Luxat. der Patella.
Orthop. Praxis. 7, 575, 1979
55. Rüter, A.:
Retropatellare Arthrose.
Unfallheilkunde 127, 137, 1976
56. Ruetsch, H., Jani, L.:
10-Jahres-Ergebnisse nach Operation nach Goldthwait.
Orthopädie, 8, 105, 1979
57. Rütt, A.:
Zur Therapie der sogenannten habituellen Patellaluxation.
Arch. Orthop. Unfallchir. 51, 376, 1959
58. Rütt, A.:
Die Pathomechanik der Patellaluxation.
Arch. orthop. Unfallchir. 81, 169, 1979
59. Rütt, A.:
Die Patellaluxation in ihren verschiedenen Formen und deren Pathomechanik.
Z. Orthop. 110, 235, 1972

60. Rütt, A.:
Rezidivierende und habituelle Patellaluxation.
Orthop. Praxis, 7, 584, 1979
61. Steinböck, A., Polt, E.:
Ergebnisse der operativen Behandlung der Patella-
luxation.
Orthop. Praxis 7, 578, 1979
62. Villinger, G.:
Modifizierte Zügelplastik bei wiederholter
Luxation der Patella.
Chirurg. 49, 223, 1978
63. Wiberg, G.:
Röntgenographic and anatomic studies on the
femuro-patellar joint.
Acta.orthop. Scand. 12, 319, 1941
64. West, F.E., Soto-Hall, R.:
Recurrent dislocation of the patella in the
adult.
J.Bone Jt. Surg. 40-A, 388, 1958
65. Wirth, C.J., Refior, H.-J.:
Der plastische Ersatz veralteter Kreuzbandrupturen.
II. Spätergebnisse.
Z.Orthop. 114, 922, 1976.

L e b e n s l a u f

Am 23.09.1950 wurde ich in Landsberg am Lech als Sohn des Chefarztes Dr. Otto Sedlmeier, Facharzt für Chirurgie und seiner Ehefrau Ilse, geb. Pukowski geboren.

Nach dem Besuch der Volksschule von 1956 - 1961 wechselte ich auf das neusprachliche Dominikus-Zimmermann-Gymnasium über und legte 1970 die Reifeprüfung ab.

Nach 2 Semestern Physik/Chemie an der Ludwig-Maximilians-Universität München absolvierte ich anschließend 2 Semester Tiermedizin. Im Wintersemester 73/74 nahm ich das Studium der Humanmedizin auf und bestand am 15. November 1979 das Staatsexamen. Von 1980 - 1982 war ich als Assistenzarzt in der chirurgischen Abteilung des Krankenhauses Landsberg tätig. Seit Oktober 1982 bin ich als wissenschaftlicher Assistent in der Orthopädischen Klinik und Poliklinik Großhadern in München angestellt und befinde mich in der Weiterbildung zum Arzt für Orthopädie.

